



Behördenbezogen

⑯

**Offenlegungsschrift****25 30 312**

⑰

Aktenzeichen:

P 25 30 312.2-33

⑱

Anmeldetag:

8. 7. 75

⑲

Offenlegungstag:

20. 1. 77

⑳

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑲

—

㉑

Bezeichnung:

Anordnung zum selbsttätigen Führen und Anpressen der Windungen  
beim Wickeln einer axial forschreitenden Wicklung für elektrische  
Geräte

㉒

Anmelder:

Transformatoren Union AG, 7000 Stuttgart

㉓

Erfinder:

Hartwig, Horst, 7030 Böblingen

---

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

TRANSFORMATOREN UNION AKTIENGESELLSCHAFT  
7000 Stuttgart-50, Deckerstr. 5

PT-S - 75/23 Im

Stuttgart, den 4.7.1975  
PT-S/Lehmann/lz

Anordnung zum selbsttätigen Führen und  
Anpressen der Windungen beim Wickeln  
einer axial fortschreitenden Wicklung  
für elektrische Geräte.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum selbst-tätigen Führen und Anpressen der Windungen beim Wickeln einer axial fortschreitenden Wicklung für elektrische Geräte, bestehend aus axial und radial auf die jeweilige Windung wirkenden Anpreßelementen, die über einen Übertragungsmechanismus einschließlich eines über die ganze Länge der Wickelbank auf Gleitstangen oder -schienen verschiebbaren und durch eine pneumatisch oder hydraulisch beaufschlagte Kolben-Zylinderanordnung unter Gegenspannung gehaltenen Supports unter vom Weg und der Beschleunigung der Anpreßelemente unabhängigem Preßdruck gehalten sind.

Es ist schon eine Vorrichtung zum Führen, Aufwickeln und Anpressen der Drähte beim Herstellen von Wicklungen bekannt mit mindestens zwei die auflaufende Windung berührenden Druckelementen, die den von außen aufgebrachten Anpreßdruck axial an die Wicklung weitergeben, und mit mindestens einem radial auf die auflaufende Windung und die ihr unmittelbar benachbarten Windungen pressenden Druckelement, wobei die Druckelemente in einer gemeinsamen axial mitlaufenden, in Umfangsrichtung jedoch ruhenden Halterung geführt sind und wobei mindestens ein axial wirkendes Druckelement den auflaufenden Draht an einer Stelle erfaßt, an der dieser bereits am benachbarten, schon aufgewickelten Draht anliegt, jedoch selbst noch nicht auf der Windungsunterlage aufliegt, während mindestens ein weiteres, axial wirkendes Druckelement den auflaufenden bereits auf der Windungsunterlage aufliegenden Draht am Zurückfedern hindert, und wobei weiterhin die axial wirkenden Druckelemente in der Halterung in ihrer Höhe gegenüber der Windungsunterlage verstellbar sind (DT-PS 1 281 030).✓

Um hierbei einen weitgehend konstanten Anpreßdruck der Anpressrollen auch dann zu gewährleisten, wenn Unstetigkeiten in der Windungssteigung, beispielsweise durch Lötstellen oder Einschieben von Abstandsstreifen zwischen die Windungen, auftreten, ist es weiter schon bekannt, die axial wirkenden Druckelemente über ein kraftübertragendes Hebelelement mit einem einen Kolben aufweisenden, mit Druckgas gefüllten Zylinder zu verbinden und den Zylinder Raum an eine Reguliereinrichtung für das Druckgas und an einen Druckausgleichsbehälter anzuschließen (DT-PS 1 302 282).

. 3.

Bei dieser Anordnung wirkt der Druck im Druckzylinder auf den Kolben, der seinerseits durch ein mechanisches Kraftübertragungssystem mit den Anpreßelementen verbunden ist. Da der Druckzylinder in seiner Längenausdehnung sehr viel geringer ist als die Wicklung, ist die gesamte Führungs-, Wickel- und Anpreßanordnung auf einem von der Wickelbank getrennt aufgestellten Support untergebracht, der beispielsweise mit einer Grob-Vorschubsteuerung versehen ist, welche den Vorschub des Supports etwa über ein Regelgetriebe mit Antriebsspindel bewirkt und zusätzlich mit einem vom Druckzylinder über Endschalter gesteuertem Überholantrieb ausgerüstet ist, der damit ein kontinuierliches Arbeiten der Anordnung gewährleistet. Damit kann aber ein unerwünschter Platzbedarf für den Support und ein nachteiliger Aufwand für die Steuerung des Vorschubs verbunden sein.✓

Geringerer Platzbedarf und eine einfachere Steuerung werden dadurch erzielt, daß die Anpreßelemente mit zwei zueinander und in ihrer Längsachse zur Vorschubrichtung der Anordnung parallelen Druckzylindern verbunden sind, deren Kolben einander entgegenwirken, daß ferner beide Kolben außerhalb der Wickelanordnung feststellbar sind und daß weiterhin beide Druckzylinder gleichzeitig mit Druck beaufschlagt sind. Hierbei sind die Kolben der Druckzylinder mit Bremsen verbunden, die an zur Führung der Anordnung dienenden Vorschubstangen abwechselnd feststellbar sind (DT-OS 1 639 316).

Bei dieser Anordnung treten zwei sich widersprechende Anforderungen auf: einsteils soll der die Anpreßelemente tragende Hauptsupport auch bei verkantendem Kraftangriff auf den Führungsstangen oder -schiene einwandfrei und möglichst reibungsfrei gleiten können, was eine Schmierung erfordert, andererseits müssen die Schrittbremsen auf denselben Führungsstangen bzw. -schiene auch bei sehr großen

Anpreßdrücken, die den geforderten Kurzschlußfestigkeiten entsprechen, unverrückbar festklemmbar sein, was eine Schmierung verbietet. Infolge der nicht über die ganze Länge konstanten Reibungsverhältnisse, verursacht auch durch eine gewisse Abnutzung während des Betriebes, ließ sich kein konstanter Anpreßdruck über die ganze Länge der Wicklung aufrecht erhalten.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung anzugeben, bei welcher der die Anpreßelemente tragende Support auf geschmierten Führungsstangen bzw. -schienen leicht mit kleinsten Reibung gleiten kann und durch eine davon getrennte Kolben-Zylinderanordnung ein weitgehend konstanter Anpreßdruck aufrecht erhalten wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Übertragung der Kräfte zwischen der Kolbenzylinderanordnung und dem die Anpreßelemente tragenden Support mittels einer umlaufenden Kette oder dgl. erfolgt und daß die Kolbenzylinderanordnung an einem End-Bereich der Wickelbank angeordnet ist und daß ferner eine Vorrichtung vorgesehen ist, die beim unbeabsichtigten Abheben der Anpreßelemente den axialen Vorschubdruck unwirksam macht.

Da bei dieser Anordnung der Anpreßdruck über die ganze Länge der Wicklung ständig aufrecht erhalten wird, würde im Falle des Abhebens oder Abgleitens der Anpreßelemente von der Windung der Support mit großer Kraft bis auf den Endanschlag schießen, wobei nicht nur die gesamte Anlage beschädigt, sondern auch Menschen in Gefahr gebracht werden könnten. Deshalb ist es bei einer solchen Anordnung unabdingbar, daß durch eine Sicherheitseinrichtung dieses Abschießen des Supports verhindert wird. Dies kann z.B. durch eine in den Übertragungsmechanismus eingreifende Bremse oder eine die Kraftübertragung unterbrechende Kupplung erfolgen.

- 5 .

Die Auslösung der Bremse bzw. der Kupplung kann durch einen an den Anpreßelementen angebrachten elektrischen Schalter erfolgen, der bei Wegbleiben des Anpreßdruckes, beispielsweise infolge eines eingebauten kleinen Federwegs, betätigt wird.

Beispielsweise kann die Bremse durch einen entgegen Federkräften wirkenden Elektromagnet, der über einen Ruhestromschalter an den Anpreßelementen erregt wird, im Betrieb offen gehalten werden. Es sind jedoch genauso gut Anordnungen mit Betriebsstromschaltern, beispielsweise bei Anwendung einer elektromagnetisch lösbarer Kupplung, im Übertragungsmechanismus denkbar. Wird eine Kupplung vorgesehen, so muß allerdings durch weitere geeignete Maßnahmen dafür gesorgt werden, daß die beim Öffnen der Kupplung unter Spannung verbleibenden Elemente ihrerseits nicht durchschießen. Das kann z.B. durch Einlassen eines Gegendruckes in die Kolben-Zylinderanordnung erfolgen, u.U. kann auch eine stoßdämpferartige Strömungsdrossel auf der dem Druckanschluß abgewandten Seite des Druckzylinders genügen, die die Geschwindigkeit des vom Widerstand befreiten Supportes begrenzt.

Die Stelle der hier beschriebenen elektrischen und elektromagnetischen Fühl- und Betätigungsselemente können natürlich mit gleichem Effekt auch hydraulische oder pneumatische Organe verwendet werden.

Eine wesentliche Verkleinerung der Abmessungen der Gesamtanordnung ist erzielbar, wenn der Hub in der Kolben-Zylinderanordnung nur einen Bruchteil der Länge der Wicklung beträgt und in den Übertragungsmechanismus eine entsprechende Unter- setzung eingebaut ist, beispielsweise ein Untersetzungsgetriebe zwischen Kettenumlenkrolle und Kolben-Zylinderanordnung. Die Kolbenzylinderanordnung kann dann auch mit ihrer Längsachse in einem größeren Winkel bis senkrecht zur Achse der Wickelbank an ihrem Endbereich angeordnet sein. Anhand der anliegenden Zeichnungen werden ein Ausführungsbeispiel der Erfindung und ihre Wirkungsweise erläutert.

609883 / 0599

Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Anordnung an einer Wickelbank mit begonnener Wicklung.

Fig. 2 zeigt beispielhaft Einzelheiten des Sicherheitsschalters.

Unter Bezugnahme auf Fig. 1 wird zunächst die Wirkungsweise dargelegt:

Der Anpreßkopf 1 mit den radial und axial wirkenden Anpreßrollen 2 und 3 wird am Anfang der zu wickelnden Lage an den Leiter in radialer und axialer Ausrichtung angelegt. Die radiale Druckbeaufschlagung des Anpreßkopfes 1 über den Druckzylinder 4 wird mittels Druckreglers eingestellt. Es ist damit sichergestellt, daß bei unrunder Spule die waagrechte Rolle des Anpreßkopfes immer auf dem aufzuwickelnden Leiter aufliegt. Die axiale Druckbeaufschlagung über den Druckzylinder 5 ist variabel über den Druckregler 6 einstellbar. Die Höhe des einzustellenden Anpreßdruckes richtet sich nach der blanken Drahthöhe und der Anzahl der Einzelleiter. Beim Wickeln der Lage drückt der auflaufende Leiter entsprechend seiner Steigung den Anpreßkopf axial gegen den anstehenden Druck weiter und wirkt über den auf den Führungsstangen 11 gleitenden Support 12 und die umlaufende mit dem Anpreßkopf gekuppelte Kette 7 auf den Druckzylinder 5, in welchem der Anpreßdruck über den Druckregler 6 entsprechend der Einstellung konstant gehalten wird. Wenn die Spule fertig gewickelt ist, wird das Anpreßgerüst um etwa 15° mittels der beiden an den Enden der Wickelbank angebrachten Hydraulikzylinder 8 ausgeschwenkt. Dann kann die Spule mit dem Hallenkran von oben ausgespannt werden. Um bei unterschiedlichen Spulendurchmessern den günstigsten Anpreßpunkt zu finden, welcher unmittelbar vor der radialen Berührung des Leiters auf der Unterlage liegt, kann das Gerüst entsprechend stufenlos geschwenkt werden.

Wenn sich der Anpresskopf aus irgend welchen Gründen von der Spule abhebt, wird durch den erfundungsgemäß angebrachten Rollenendschalter 9 der Stromkreis zur Magnetbremse 10 unterbrochen, diese schließt und der Support wird festgehalten, so daß er nicht infolge des Druckes im Zylinder 5 gegen den Anschlag schießen kann. Die Magnetbremse 10 bildet im Beispiel eine Baueinheit mit einem Untersetzungsgetriebe, das es möglich macht, die Länge des Druckzylinders 5 erheblich kleiner zu wählen als es die Länge der Wickelbank und damit des Weges des Supports ist. Wie in Fig. erkennbar, ist der Druckzylinder 5 oberhalb des Antriebs- und Steuerkastens der Wickelbank so untergebracht, daß er in keiner Weise stören oder hindern kann. Im Beispiel ist ein mit einer besonderen radialen Tastrolle 11 versehener Endschalter 9 dargestellt. Genausogut kann auch die radiale Anpressrolle 3 durch Einfügen einer kleinen Federstrecke in den Preßweg zum Erfassen des Abhebens verwendet werden.

Fig. 2 zeigt die beispielhafte Ausbildung der Tastrolle 13 und ihr Zusammenspiel mit dem Ruhestromendschalter 9. Wenn sich die Rolle 13 von der Wicklung abhebt, erfolgt eine Entlastung der zusammengedrückten Feder 14 und die Schalterrolle 15 wird aus dem Nutgrund 16 der Schubstange 17 durch den Wellenbund 18 herausgedrückt, der Stift des Ruhestromschalters 9 eingedrückt und der Ruhestrom unterbrochen.

## - Patentansprüche -

TRANSFORMATOREN UNION AKTIENGESELLSCHAFT  
7000 Stuttgart-50, Deckerstr. 5

PT-S - 75/23 In

Stuttgart, den 4.Juli 1975  
PT-S/Lehmann/lz

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Anordnung zum selbstaktiven Führen und Anpressen der Windungen beim Wickeln einer axial fortschreitenden Wicklung für elektrische Geräte, bestehend aus axial und radial auf die jeweilige Windung wirkenden Anpreßelementen, die über einen Übertragungsmechanismus einschließlich eines über die ganze Länge der Wickelbank auf Gleitstangen oder -schienen verschiebbaren und durch eine pneumatisch oder hydraulisch beaufschlagte Kolben-Zylinderanordnung unter Gegenspannung gehaltenen Supports unter vom Weg und der Beschleunigung der Anpreßelemente unabhängigem Preßdruck gehalten sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Kräfte zwischen der Kolben-Zylinderanordnung und dem die Anpreßelemente tragenden Support mittels einer umlaufenden Kette oder dgl. erfolgt und daß die Kolben-Zylinderanordnung an einem Endbereich der Wickelbank angeordnet ist und daß ferner

q.

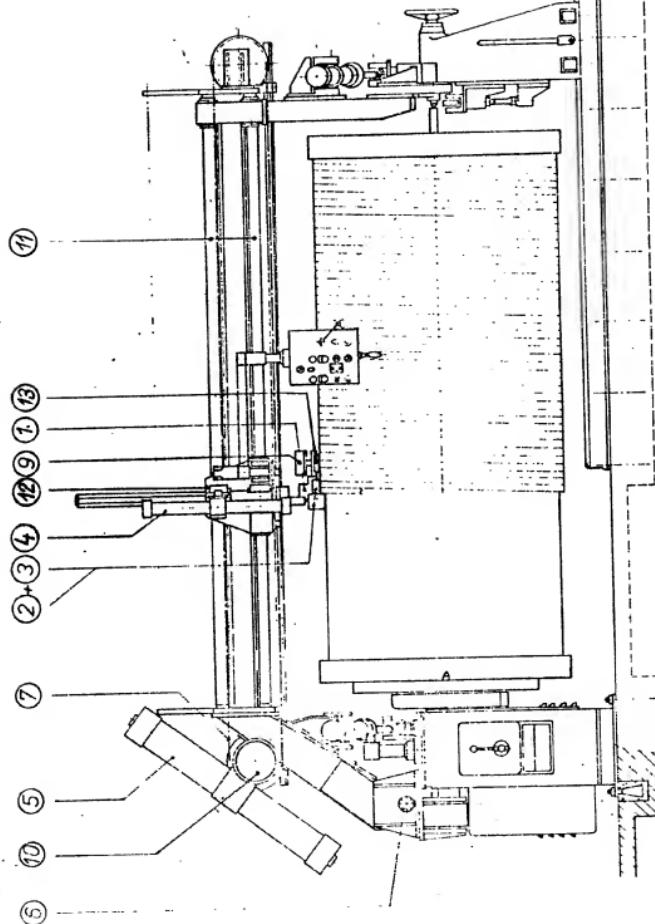
- eine Vorrichtung vorgesehen ist, die beim unbeabsichtigten Abheben der Anpreßelemente den axialen Vorschubdruck unwirksam macht.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Übertragungsmechanismus eine Bremse angeordnet ist.
  3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Übertragungsmechanismus eine Kupplung angeordnet ist.
  4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß am radialen Anpreßelement ein elektrischer, hydraulischer oder pneumatischer Schalter angeordnet ist, der bei Entlastung des Anpreßelements die Bremse oder Kupplung auslöst.
  5. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine besondere abgefederter Tastrolle auf der Wicklungsoberfläche mitläuft, die bei Entlastung einen elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Schalter betätigt, der die Bremse oder Kupplung auslöst.
  6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter ein Ruhestromschalter ist und die unter Federspannung stehende Bremse im Betriebszustand durch schaltergesteuerte Krafteinwirkung gehalten ist.
  7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hub der Kolben-Zylinderanordnung einen Bruchteil der Länge der Wickelbank beträgt und im Übertragungsmechanismus eine Untersetzung angeordnet ist.

2530312

S - 75/23Ln

X

Fig.1



H01F 41-06

AT:08.07.1975 OT:20.01.1977

609883/0599

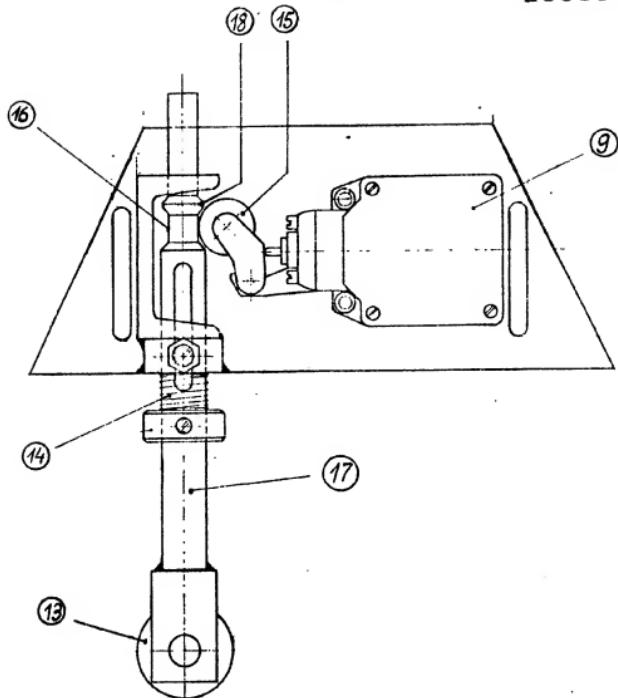


Fig. 2

609883/0599